

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ НА ТОЧНІСТЬ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Соляник О.В.

Науковий керівник – Рой В.Ф., д-р фіз.-мат. наук, проф.

В умовах скорочення споживання електроенергії промисловими підприємствами завантаження у вузлах деяких електромереж суттєво знизилось. Так, завантаження деяких силових трансформаторів інколи не перевищувало 10-15% від номінального значення, що призводить до виникнення суттєвої від'ємної похибки у системах автоматичного контролю та обліку електроенергії і, відповідно, до значних фінансових втрат енергопостачальних компаній. Завданням даної роботи було проведення дослідження впливу навантаження електромережі на величину від'ємної похибки, що виникає в системах обліку споживання електроенергії та пошук математичної моделі, що дозволяла б визначати та враховувати величину даної похибки у всьому діапазоні навантаження електромережі. Першоджерелом від'ємної похибки, що виникає в системах обліку електроенергії, як показує проведений аналіз, є, насамперед, первинні датчики струму та напруги, в якості яких використовують трансформатори струму та напруги. Причиною виникнення від'ємної похибки вимірювання струму є нелінійна залежність величини вторинного струму від первинного струму навантаження у всьому діапазоні роботи трансформатора, внаслідок чого виникає так звана струмова похибка, яка вимірюється у відсотках відносно номінального струму. Одночасно, завдяки виникненню фазового зсуву між векторами первинного струму та вторинного, виникає кутова похибка, яка також надає свій внесок в сумарну похибку датчика струму і вимірюється в градусах та хвилинах. Дослідження величини цих похибок проводилось у трансформаторів струму найбільш розповсюджених типів: ТПОЛ10-600/5, ТЛШ10-2000/5 та ТПШФД-10-3000/5 в діапазоні навантажень по первинному струму 1 – 100% номінального значення. Було встановлено, що для діапазону 1 – 10% від номінального струму навантаження трансформатора алгоритм визначення величини від'ємної похибки має вигляд:

$$\Delta f(\%) = 0,8428 \cdot \ln I_1 - 1,9617, \quad (1)$$

де I_1 – первинний струм трансформатора. Відповідно, для діапазону вимірювань 10 ÷ 100% навантаження трансформатора величина похибки може бути визначена згідно виразу: $\Delta f(\%) = 0,0841 \cdot \ln I_1 - 0,3919$. Запропонована методика врахування струмової похибки

трансформатора струму в автоматичних системах обліку електроенергії дає змогу об'єктивно оцінювати об'єм електроенергії, яка відпускається споживачам, дозволить зменшити величину небалансу електроенергії по підстанціям і отримати від цього значний економічний ефект. Експериментально встановлено, що кутова похибка, на відміну від струмової, навіть при незначних навантаженнях трансформатора досить незначна і нею можна знехтувати. В результаті проведених досліджень з'ясувалось, також, що в діапазоні виміру первинного струму навантаження $1 \div 25\%$ струмова похибка дійсно має від'ємний знак, а із збільшенням первинного струму навантаження величина струмової похибки зменшується. Таким чином, кількість електроенергії, що відпускається споживачам, завдяки існуванню від'ємної струмової похибки в деяких режимах навантаження електромережі, виявляється заниженою по відношенню до дійсної. Тому запропонована методика врахування струмової похибки трансформатора струму в автоматичних системах обліку електроенергії дає змогу об'єктивно оцінювати об'єм електроенергії, яка відпускається споживачам, дозволить зменшити величину небалансу електроенергії по підстанціям і отримати від цього значний економічний ефект.

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ КРУТНОГО МОМЕНТУ ТА ПРИСКОРЕННЯ ВАЛУ

Глазов О.Є.

Науковий керівник – Смирний М.Ф., д-р техн. наук., професор

Мета роботи: вдосконалення пристрою для виміру крутного моменту та прискорення валу шляхом того, що застосовано додаткові імпульсні датчики, розташовані від основних імпульсних датчиків на відстані, що дорівнює ширині зуба зубчастого диску, причому виходи кожної з пар імпульсних датчиків з'єднано за диференційною схемою та через додаткову схему нуль-перетинання підключено до входу блока реєстрації та обробки сигналів, що забезпечить підвищення точності пристрою.

Наукова новизна роботи обумовлюється тим, що застосовано додаткові імпульсні датчики, розташовані від основних імпульсних датчиків на відстані, що дорівнює ширині зуба зубчастого диску, причому виходи кожної з пар імпульсних датчиків з'єднано за диференційною схемою та через додаткову схему нуль-перетинання підключено до входу блока реєстрації та обробки сигналів рисунок 1.